

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-280620

(43)Date of publication of application : 15. 10. 1999

---

(51)Int. Cl. F02M 69/04

F02M 61/14

F02M 61/18

F02M 69/00

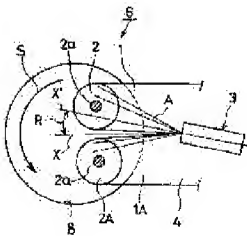
---

(21)Application number : 10-079050 (71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 26. 03. 1998 (72)Inventor : SHIBATA KOSHI  
OGINO KOICHI

---

(54) FUEL SUPPLY EQUIPMENT FOR ENGINE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a fuel supply equipment capable of generating swirl within a combustion chamber easily by decreasing the number of parts and simplifying the structure.

SOLUTION: In a fuel supply equipment for an engine 6, a main body of an air assist injector 3 is disposed to be offset at 5° clockwise with respect to the axial line X of an intake pipe 4 such that the respective jets from two fuel injection ports provided with the air assist injector 3 are offset with respect to the first intake valve 2 and the second intake valve 2A. As a result, one of two fuel injection ports is

oriented to face the inner peripheral wall of the first intake port 1 and the peripheral edge of the first intake valve 2. The other one of the fuel injection ports is oriented to face the inner peripheral wall of the second intake port 1A and the peripheral portion of the first intake valve 2A. As a result, at intake process, the first and the second intake valves 2, 2A open. When the mixture is injected through two fuel injection ports upon each opening of the first and second intake valves 2, 2A, the resultant jet is formed into swirl flow, which further flows into a combustion chamber 8, where swirl is generated.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The first intake valve and the second intake valve which are respectively prepared in said opening of the first suction port which branches from an inlet pipe and carries out opening to a common combustion chamber, and the second suction port, In the fuel supply system of the engine which consists of an injector which has two fuel injection tips arranged in the upstream of said inlet pipe The fuel supply system of the engine characterized by arranging said injector so that the jet from said two fuel injection tips may be offset to said first intake valve and second intake valve.

[Claim 2] The first intake valve and the second intake valve which are respectively prepared in said opening of the first suction port which branches from an inlet pipe and carries out opening to a common combustion chamber, and the second suction port, In the fuel supply system of the engine which consists of an injector which has two fuel injection tips arranged in the upstream of said inlet pipe The fuel supply system of the engine characterized by having arranged said injector so that the jet from said two fuel injection tips might be offset to said first intake valve and second intake valve, and making the hoop direction of the axis of an injector carry out abundance rotation of this injector.

[Claim 3] The first intake valve and the second intake valve which are respectively prepared in said opening of the first suction port which branches from an inlet pipe and carries out opening to a common combustion chamber, and the second suction port, While making in agreement with the axis of said inlet pipe the injector which has said two fuel injection tips and arranging it in the fuel supply system of the engine which consists of an injector which has two fuel injection tips arranged in the upstream of said inlet pipe The fuel supply system of the engine characterized by making the hoop direction of the axis of said inlet pipe carry out abundance rotation of the injector made in agreement with this axis.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel supply system of the engine to which the fuel injection tip of the air assistant injector which atomizes and injects a fuel by air was turned near the edge of an intake valve.

[0002]

[Description of the Prior Art] If an engine combustion chamber is made to generate a swirl (revolution style), it is known well that combustion will be improved. The technique which generates this swirl is explained based on drawing 8 thru/or drawing 10 . Drawing 8 shows the fuel supply system for a breath cylinder part of a multiple cylinder engine. Since it is the same configuration, a breath cylinder is made into an example and, as for the fuel supply system of this engine, each gas column explains it. The engine shown in drawing 8 is equipped with every the gas column two suction ports 1 and 1A (also see drawing 10 ), two intake valves 2 and 2A, and the air assistant injector 3 of a piece.

[0003] Drawing 9 is what showed actual installation of the above-mentioned air assistant injector 3, and the air assistant injector 3 makes an inlet pipe 4 face the fuel injection tip, and is attached. This air assistant injector 3 atomizes a fuel by assistant (assistance) air, and has the function to make the gaseous mixture of air and a fuel blow off. The assistant air in this case is supplied for a start using the second suction port 1 and the negative pressure generated in 1A. In addition, in drawing 9 , a sign 5 shows the cylinder block of a multiple cylinder engine 6, and the sign 7 shows respectively the cylinder head of the upper part of a cylinder block 5.

[0004] As shown in the body of the air assistant injector 3 at drawing 10 , the fuel injection tip (illustration abbreviation) which injects a fuel is usually prepared in the two directions. That is, when the axis of an inlet pipe 4 is made to meet and the air assistant injector 3 is arranged, two fuel injection tips of the air assistant injector 3 inject a fuel to the shaft center of two suction ports 1 and 1A and two intake valves 2 and 2A.

[0005] the combustion chamber 8 from the suction port 1 of the side

which remained by closing two suction ports 1 and 1A, for example, suction-port 1A of one side, with the shutter 9 of the butterfly type called a swirl control valve in the above-mentioned engine 6 as shown in drawing 8 when making a combustion chamber 8 generate a swirl -- gaseous mixture -- it is made for A to flow in Thus, Swirl S will be generated by the combustion chamber 8 if it is made for gaseous mixture A to flow into a combustion chamber 8 from the direction which inclined from the core of a combustion chamber 8.

[0006] The above-mentioned shutter 9 is attached in the shank material 10, and the shank material 10 is connected to the driving means of an actuator (illustration abbreviation) etc. and -- for example, when an engine is in a light load condition, the control means which consists of shank material 10, an actuator, etc. is operated, and a shutter 9 is rotated -- making -- suction-port 1A of one side -- being closed down -- gaseous mixture -- only one side is made for A to flow

[0007] In addition, there are some which are indicated by JP,6-81755,A as an internal combustion engine's fuel supply system. What is indicated by this official report prepares the 1st suction port and the second suction port which branch from an inlet pipe and carry out opening to a common combustion chamber. While preparing respectively the inlet valve which opens and closes each suction port in opening which attends the combustion chamber of these second suction ports and the 1st suction port and preparing the latching valve which controls the inhalation of air to said combustion chamber according to operational status in the first suction port A single fuel injection valve is arranged in the upstream of the branch point of said 1st suction port and the second suction port per breath cylinder, and a rod-like guide member is prepared in the direct lower stream of a river of the nozzle hole of this fuel injection valve. A guide member When said latching valve is in an open condition, a fuel is distributed to the 1st suction port and the second suction port. When a latching valve is a closed state, distribution of the fuel to the 1st suction port are suspended (the 3rd page 3rd \*\*\*\* of - of 24 lines the 33rd line of the above-mentioned official report, - of 37 lines the 40th page of the 3rd page 3rd \*\*\*\*, the 4th \*\*\*\* of ten lines of - of 49 lines the 3rd page of the 3rd page 3rd \*\*\*\*).

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional technique explained above, since it is made to carry out closing motion actuation of the shutter called a swirl control valve by the control means as a device in which a combustion chamber is made to generate a swirl, in

order to make a suction port close, a shutter and a control means are needed. While components mark increase by this, structure is complicated and there is a possibility that a manufacturing cost may increase.

[0009] In addition, although an internal combustion engine's fuel supply system currently indicated by JP,6-81755,A prepares a latching valve in the first suction port, stops distribution of inhalation of air according to operational status and generates a swirl, since the latching valve which carries out closing control according to operational status is prepared in the inlet pipe, it has the problem which components mark increase.

[0010] Make the fuel injection tip of the injector which it was made in order that this invention might solve the above-mentioned conventional technical problem, and has been arranged to the inlet pipe offset to an intake valve, or Moreover, the hoop direction of the axis of this injector and the hoop direction of the axis of an inlet pipe are made to rotate an injector. As change the sense of a fuel injection tip, a fuel is made to inject and a swirl is generated to a combustion chamber, while decreasing components mark compared with the conventional technique, structure is simplified and it aims at offering the fuel supply system of the engine which reduced the manufacturing cost.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The first intake valve and the second intake valve which are respectively prepared in said opening of the first suction port which invention according to claim 1 branches from an inlet pipe, and carries out opening to a common combustion chamber, and the second suction port, In the fuel supply system of the engine which consists of an injector which has two fuel injection tips arranged in the upstream of said inlet pipe It is characterized by arranging said injector so that the jet from said two fuel injection tips may be offset to said first intake valve and second intake valve.

[0012] An injector is made to arrange so that the jet from two fuel injection tips may be offset to the first intake valve and the second intake valve. Thereby, one of the two fuel injection tips turns to the inner circle wall [ of the first suction port ], and periphery section side of the first intake valve, and one of further others comes to turn to the inner circle wall [ of the second suction port ], and periphery section side of the first intake valve. Therefore, if it sets like an inhalation-of-air line, an intake valve opens and gaseous mixture is injected from two fuel injection tips, the jet will turn into a revolution style, it will flow into a combustion chamber, and a swirl will be generated by the combustion chamber.

[0013] The first intake valve and the second intake valve which are respectively prepared in said opening of the first suction port which invention according to claim 2 branches from an inlet pipe, and carries out opening to a common combustion chamber, and the second suction port, In the fuel supply system of the engine which consists of an injector which has two fuel injection tips arranged in the upstream of said inlet pipe Said injector is arranged so that the jet from said two fuel injection tips may be offset to said first intake valve and second intake valve, and it is characterized by making the hoop direction of the axis of an injector carry out abundance rotation of this injector.

[0014] An injector is made to arrange so that it may be offset to the first intake valve and the second intake valve, and the jet from two fuel injection tips makes the hoop direction of the axis of an injector carry out abundance rotation, and makes this injector arrange in it further. By this, one of the two fuel injection tips turns to the inner circle wall bottom [ of the first suction port ], and periphery section side of the first intake valve, and other one comes to turn to the inner circle wall top [ of the second suction port ], and periphery section side of the second intake valve. Therefore, if it sets like an inhalation-of-air line, an intake valve opens and gaseous mixture is injected from two fuel injection tips of an injector, the jet will turn into a revolution style, it will flow into a combustion chamber, and a swirl still stronger against a combustion chamber will be generated.

[0015] The first intake valve and the second intake valve which are respectively prepared in said opening of the first suction port which invention according to claim 3 branches from an inlet pipe, and carries out opening to a common combustion chamber, and the second suction port, While making in agreement with the axis of said inlet pipe the injector which has said two fuel injection tips and arranging it in the fuel supply system of the engine which consists of an injector which has two fuel injection tips arranged in the upstream of said inlet pipe It is characterized by making the hoop direction of the axis of said inlet pipe carry out abundance rotation of the injector made in agreement with this axis.

[0016] In one of the two fuel injection tips, other one comes to turn to the inner circle wall top [ of the second suction port ], and periphery section side of the second intake valve toward the inner circle wall bottom side of the first suction port, and the periphery section side of the first intake valve by making in agreement with the axis of an inlet pipe the injector which has two fuel injection tips, arranging it, and making the hoop direction of the axis of an inlet pipe carry out

abundance rotation of the injector of this condition. Therefore, if it sets like an inhalation-of-air line, an intake valve opens and gaseous mixture is injected from two fuel injection tips of an injector, the jet will turn into a revolution style, it will flow into a combustion chamber, and a swirl will be generated by the combustion chamber.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, based on drawing 1, the same sign is attached and an example of the gestalt of operation of this invention is explained to the same member as drawing 8 thru/or drawing 10. Since what is shown by drawing 1 is what showed the outline of the fuel supply system for a breath cylinder part of the multiple cylinder engines 6 and a fuel supply system is the same structure also as each gas column, it explains for convenience using a breath cylinder. In drawing, two branched suction ports 1, i.e., the first suction port, and second suction-port 1A are formed in the inlet pipe 4 of an engine 6. Opening of the down-stream edge of these first suction ports 1 and second suction-port 1A is carried out to the common combustion chamber 8.

[0018] The first intake valve 2 is formed in opening which makes a combustion chamber 8 and the first suction port 1 open for free passage possible [closing motion]. Moreover, second intake valve 2A (refer to drawing 9) is prepared in opening which makes a combustion chamber 8 and second suction-port 1A open for free passage possible [closing motion]. furthermore -- the upstream of the branch point of the first suction port 1 of an inlet pipe 4, and second suction-port 1A -- assistant air -- a fuel -- atomizing -- the gaseous mixture of the air and fuel -- A is turned to the first intake valve 2, second intake valve 2A, etc., and is injected, and the air assistant injector 3 which supplies gaseous mixture to a combustion chamber 8 is arranged.

[0019] Two fuels injection-tip 3a as shown in the point of the air assistant injector 3 at drawing 2 is prepared in one. Two fuels injection-tip 3a is formed in the include angle which turns to the path core of the first intake valve 2 and second intake valve 2A, when the body of the air assistant injector 3 is made in agreement with the axis (after-mentioned) of an inlet pipe 4 and has been arranged (refer to drawing 10). Moreover, two air inlet 3b which introduces assistant air and which is open for free passage to each fuel injection-tip 3a is prepared in the side attachment wall of the air assistant injector 3. In the case of the gestalt of this operation, assistant air is supplied by the negative pressure generated in the first suction port 1 and second suction-port 1A.

[0020] And the jet from two fuel injection-tips 3a prepared in the air



assistant injector 3 so that it may be offset to path core 2a of the first intake valve 2, and path core 2a of second intake valve 2A. Namely, a jet so that it may flow again toward the 1 side by the side of the inner circle wall of second suction-port 1A, and the periphery section of second intake valve 2A to the 1 side by the side of the inner circle wall of the first suction port 1, and the periphery section of the first intake valve 2. The body of the air assistant injector 3 is offset and arranged to the axis X of an inlet pipe 4 (after-mentioned). That is, in drawing 1, centering on the axis X top of an inlet pipe 4, 5 degrees of bodies of the air assistant injector 3 rotate to a top-surface-view clockwise rotation, and they are arranged. In addition, the outline configuration of the air assistant injector 3 is carried out from fuel injection-tip 3a and a body.

[0021] In addition, it is the axis of the inlet pipe 4 suitable for the core of a combustion chamber 8 which is shown with Sign X by drawing 1. This axis X is in agreement also with the axis (with no sign) suitable for the core of the combustion chamber 8 of the air assistant injector 3. Moreover, it is the axis of the air assistant injector 3 at the time of making the body of the air assistant injector 3 offset to the axis X of an inlet pipe 3 which is shown by sign X'. Furthermore, Sign R shows the include angle (5 degrees) which the air assistant injector 3 offset.

[0022] In addition, although the jet from two fuel injection-tips 3a rotates 5 degrees of top-surface-view clockwise rotations and is making them arrange the body of the air assistant injector 3 centering on the axis X top of an inlet pipe 4 in drawing 1 so that it may be offset to the first intake valve 2 and second intake valve 2A. It does not do in this way, but 5 degrees of top-surface-view counterclockwise rotations may be rotated, and they may be made to arrange the body of the air assistant injector 3 centering on the axis X top of an inlet pipe 4 in drawing 1.

[0023] In this case, the jet from fuel injection-tip 3a will flow toward a side [ besides the inner circle wall of the first suction port 1, and the periphery section of the first intake valve 2 ] besides the inner circle wall of second suction-port 1A, and the periphery section of second intake valve 2A. Moreover, you may make it make only two fuels injection-tip 3a of the air assistant injector 3 offset to the first intake valve 2 and second intake valve 2A. In this case, the air assistant injector 3 is not offset in accordance with the axis X of an inlet pipe 4.

[0024] As explained above, two fuels injection-tip 3a of the air assistant injector 3 so that it may be offset to the first intake valve

2 and second intake valve 2A Since the body of the air assistant injector 3 is made to offset to the axis X of an inlet pipe 4 and it is made to arrange Namely, since 5 degrees of top-surface-view clockwise rotations are rotated and they are made to arrange the body of the air assistant injector 3 in drawing 1 Two fuels injection-tip 3a comes to turn to the inner circle wall [ of the first suction port 1 and second suction-port 1A ], and periphery section side of the first intake valve 1 and second intake valve 1A.

[0025] If it sets like an inhalation-of-air line, the first and the second intake valve 2 and 2A open by this and gaseous mixture is injected from fuel injection-tip 3a of the air assistant injector 3, the jet will turn into a revolution style and it will flow in in a combustion chamber 8, and as shown in drawing 1 , a swirl (revolution style) will be generated in a combustion chamber 8.

[0026] Next, drawing 3 explains other examples of the gestalt of operation. In addition, the same sign is given to the same part as drawing 1 . The body of the air assistant injector 3 is offset to the axis X of an inlet pipe 4, and the description of the gestalt of this operation is arranged so that the jet from two fuel injection-tips 3a of the air assistant injector 3 may be offset to the first intake valve 2 and second intake valve 2A.

[0027] That is, rotated 5 degrees of top-surface-view clockwise rotations, they were made to arrange the body of the air assistant injector 3 centering on the axis X top of an inlet pipe 4 in drawing 3 , and the hoop direction of axis X' of the offset air assistant injector 3 and the clockwise rotation were made to rotate further 30 degrees of this air assistant injector 3 made to offset (like the arrow head B of drawing 3 , it goes to a combustion chamber 8 and is a clockwise rotation).

[0028] If it does in this way, two one side of fuel injection-tip 3a will come to turn to the lower part of the inner circle wall of the first suction port 1, and the periphery section of the first intake valve 2, and another side of fuel injection-tip 3a will come (refer to drawing 4 which looked at drawing 3 from C) to turn to the upper part of the inner circle wall of second suction-port 1A, and the periphery section of second intake valve 2A.

[0029] Thus, if it sets like an inhalation-of-air line, the first and the second intake valve 2 and 2A open and gaseous mixture is injected from fuel injection-tip 3a of the air assistant injector 3 by constituting, the jet will turn into a revolution style and it will flow in in a combustion chamber 8 from the first intake valve 2 and second

intake valve 2A, and as shown in drawing 3 , the stronger swirl (revolution style) S in a combustion chamber 8 will be generated.

[0030] The measurement result [ examples / of the gestalt of operation shown in above-mentioned drawing 1 and the gestalt of operation shown in drawing 3 / other ] of combustion fluctuation is shown in drawing 5 . Performing the Measuring condition at this time by the fast idling at the time of a cold machine, water temperature is 35 degrees C. In a measurement result, the body of the air assistant injector 3 of the gestalt of operation of this invention is set to drawing 1 rather than the conventional fuel supply system shown in drawing 10 . The fuel supply system which 5 degrees of top-surface-view clockwise rotations were made to rotate, and has been arranged clockwise, and the air assistant injector 3 of other examples of the gestalt of operation of this invention are set to drawing 3 . The fuel supply system of combustion fluctuation which rotated 5 degrees of top-surface-view clockwise rotations, and made the hoop direction of axis X' and the clockwise rotation rotate further 30 degrees of this air assistant injector 3 made to offset was smaller. That is, the good result which it is stabilized and an engine comes to rotate was obtained.

[0031] Next, drawing 6 and drawing 7 explain the example of further others of the gestalt of operation. In addition, the same sign is given to the same part as drawing 1 thru/or drawing 4 . The description of the gestalt of this operation makes in agreement with the axis X of an inlet pipe 4 the air assistant injector 3 which has two fuel injection tips, arranges it, and makes the hoop direction of the axis X of an inlet pipe 4, and a clockwise rotation (as the arrow head B of drawing 6 shows, it goes to the combustion chamber 8 of an inlet pipe 4, and it is a clockwise rotation) rotate 30 degrees of air assistant injectors 3 of this condition.

[0032] Thus, by making the hoop direction of the axis X of an inlet pipe 4, and a clockwise rotation rotate 30 degrees of air assistant injectors 3 One side of two fuel injection tips comes to turn to the lower part (refer to drawing 4 ) of the inner circle wall of the first suction port 1, and the periphery section of the first intake valve 2, and other one of the fuel injection tips comes to turn to the upper part (refer to drawing 4 ) of the inner circle wall of second suction-port 1A, and the periphery section of second intake valve 2A. In addition, in drawing 7 , a sign 11 shows a piston.

[0033] If it sets like an inhalation-of-air line, the first intake valve 2 and second intake valve 2A are opened and gaseous mixture A is made to inject from fuel injection-tip 3a of the air assistant injector 3 in

this condition A revolution style arises in each suction port 1, i.e., the first suction port, and second suction-port 1A, a revolution style enters in a combustion chamber 8 from the periphery section side of the first intake valve 2 and second intake valve 2A, and Swirl S is generated in a combustion chamber 8 (refer to drawing 7 ). In addition, as shown in drawing 6 , both of the suction ports 1 and 1A of a suction port 1 and the revolution style produced in 1A are the directions of a right-handed screw.

[0034] In order to reduce harmful exhaust gas in recent years, many reference about the engine which adopted the air assistant injector 3 is seen. This invention shows the device for the swirl generation which used this air assistant injector 3. If this air assistant injector 3 is adopted as the engine 6, Swirl S can be easily generated only by making the blow-off direction of the air assistant injector 3 offset. The manufacturing cost in this case can be stopped quite low compared with the conventional swirl control valve, i.e., the thing which formed the shutter 9.

[0035]

[Effect of the Invention] A combustion chamber can be made to generate a swirl, if gaseous mixture is made to inject from two fuel injection tips of an injector in the case of [ like an inhalation-of-air line ] since, as for invention according to claim 1, the injector is arranged so that the jet from two fuel injection tips may be offset to the first intake valve and the second intake valve, without the jet's turning into a revolution style, flowing into a combustion chamber, and preparing a shutter and a control means in an inlet pipe.

[0036] Invention according to claim 2 arranges an injector so that the jet from two fuel injection tips may be offset to the first intake valve and the second intake valve. Since the hoop direction of the axis of an injector was made to carry out abundance rotation of the arranged this injector By this, one of two fuel injection tips comes to turn [ one / other ] to the upper part [ of the inner circle wall of the second suction port ], and periphery section side of the second intake valve toward the lower part side of the inner circle wall of the first suction port, and the periphery section side of the first intake valve. A swirl still stronger against a combustion chamber can be made to generate in this condition, if gaseous mixture is made to inject from two fuel injection tips of an injector in the case of [ like an inhalation-of-air line ], without that jet's turning into a revolution style, flowing into a combustion chamber, and preparing a shutter and a control means in an inlet pipe.

[0037] By invention according to claim 3 making in agreement with the axis of an inlet pipe the injector which has two fuel injection tips, arranging it, and making the hoop direction of the axis of an inlet pipe carry out abundance rotation of the injector of this condition One of two fuel injection tips turns to the lower part of the inner circle wall of the first suction port, and the periphery section of the first intake valve, and other one comes to turn to the upper part of the inner circle wall of the second suction port, and the periphery section of the second intake valve. A combustion chamber can be made to generate a swirl in this condition, without that jet's turning into a revolution style, flowing into a combustion chamber, and preparing a shutter and a control means in an inlet pipe, if an intake valve opens and gaseous mixture is injected from the fuel injection tip of an injector in the case of [ like an inhalation-of-air line ].

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the mimetic diagram showing an example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of the fuel injection tip of the air assistant injector shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the mimetic diagram showing other examples of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram which looked at what is shown in drawing 3 from C.

[Drawing 5] It is the comparison Fig. showing combustion fluctuation with a thing with the thing of this invention conventionally.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing the example of further

others of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 7] It is the lengthwise direction mimetic diagram which looked at what is shown in drawing 6 from D.

[Drawing 8] It is the mimetic diagram showing some fuel supply systems of the conventional engine.

[Drawing 9] It is a sectional view for explaining the attaching position of the conventional injector.

[Drawing 10] It is the mimetic diagram showing the injection direction of the conventional fuel supply system.

[Description of Notations]

1 First Suction Port

1A The second suction port

2 First Intake Valve

2A The second intake valve

3 Air Assistant Injector

3a Fuel injection tip

4 Inlet Pipe

8 Combustion Chamber

X Axis of an inlet pipe

X' Axis of an air assistant injector

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

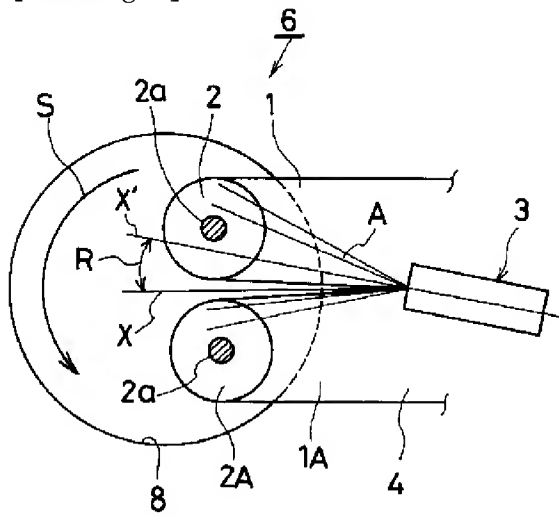
3. In the drawings, any words are not translated.

---

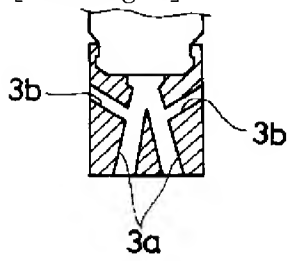
DRAWINGS

---

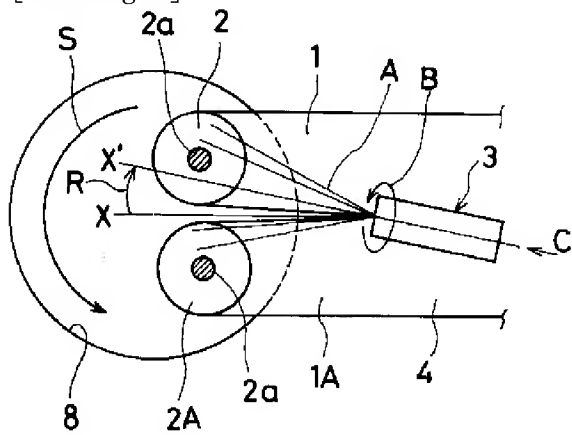
[Drawing 1]



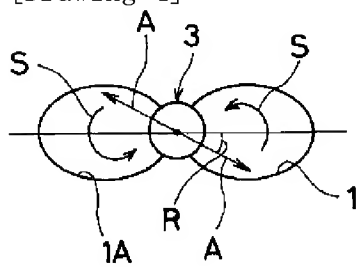
[Drawing 2]



[Drawing 3]



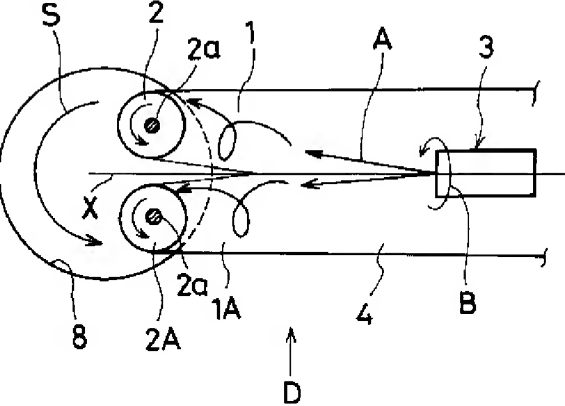
[Drawing 4]



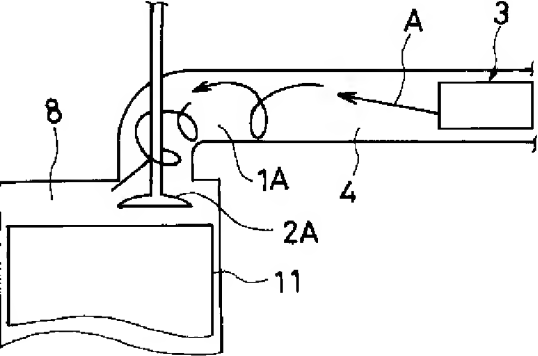
[Drawing 5]

	燃焼変動
実施の形態の一例 (図1の5° 傾斜)	8.6 %
実施の形態の他の例 (図3の { 5° 傾斜 30° 回転 } )	9.3 %
従来例 (図10のもの)	10.0 %

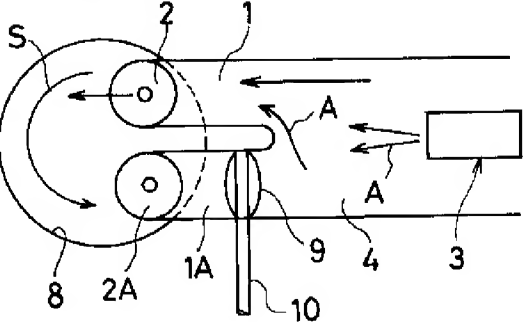
[Drawing 6]



[Drawing 7]

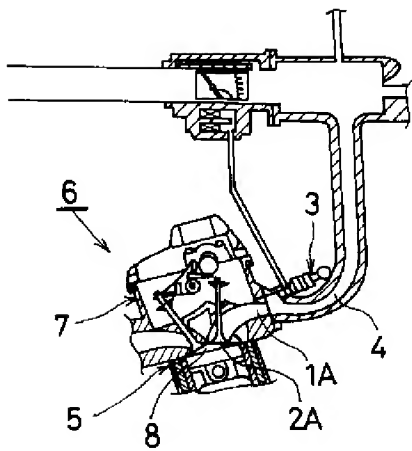


[Drawing 8]

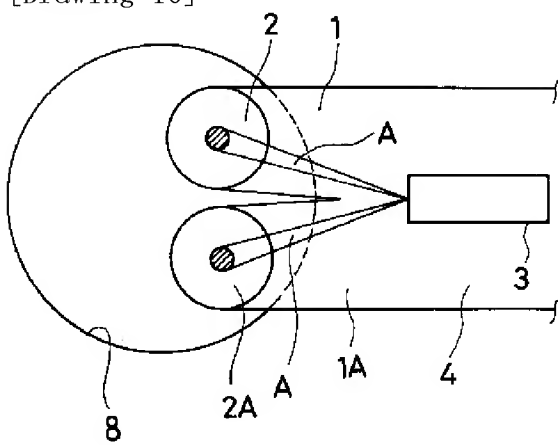


[Drawing 9]





[Drawing 10]




---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-280620

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 69/04

識別記号

61/14 3 1 0

61/18 3 6 0

F I

F 0 2 M 69/04

61/14

61/18

Q

C

L

3 1 0 M

3 6 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-79050

(22)出願日 平成10年(1998)3月26日

(71)出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72)発明者 柴田 耕嗣

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式  
会社内

(72)発明者 荻野 晃一

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式  
会社内

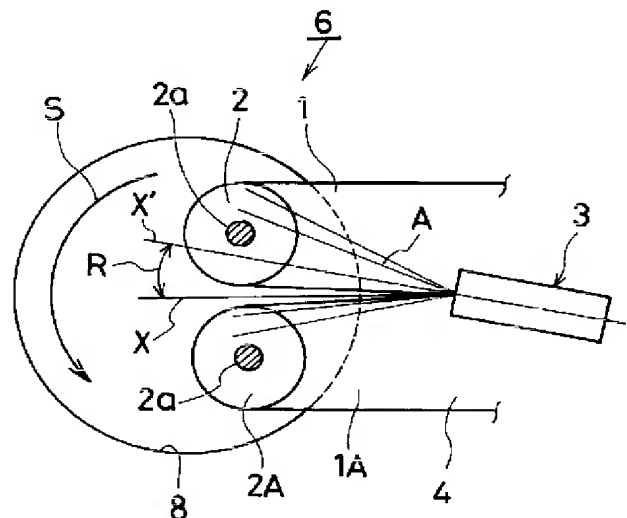
(74)代理人 弁理士 萼 経夫 (外3名)

(54)【発明の名称】 エンジンの燃料供給装置

(57)【要約】

【課題】 部品点数を減少させ、かつ、構造を単純化して、燃焼室内に容易にスワールを生成させる燃料供給装置を得る。

【解決手段】 エアアシストインジェクタ3に設けた二つの燃料噴射口からの噴流が第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aに対しオフセットされるようにエアアシストインジェクタ3の本体を吸気管4の軸線Xを中心として時計回りに5°オフセットさせて設ける。これにより二つの燃料噴射口の一つは第一吸気ポート1の内周壁及び第一吸気バルブ2の周縁部側を向き、さらに、他の一つは第二吸気ポート1Aの内周壁及び第一吸気バルブ2Aの周縁部側を向くようになる。したがって、吸気工程において、第一、第二吸気バルブ2、2Aが開き、二つの燃料噴射口から混合気が噴射されると、その噴流は旋回流となって燃焼室8に流れ込み、燃焼室8にスワールが生成される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 吸気管から分岐して共通の燃焼室に開口する第一吸気ポート及び第二吸気ポートの前記開口部に各々設けられる第一吸気バルブ及び第二吸気バルブと、前記吸気管の上流に配設される二つの燃料噴射口を有するインジェクタとからなるエンジンの燃料供給装置において、前記二つの燃料噴射口からの噴流が前記第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるように前記インジェクタを配設したことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項2】 吸気管から分岐して共通の燃焼室に開口する第一吸気ポート及び第二吸気ポートの前記開口部に各々設けられる第一吸気バルブ及び第二吸気バルブと、前記吸気管の上流に配設される二つの燃料噴射口を有するインジェクタとからなるエンジンの燃料供給装置において、前記二つの燃料噴射口からの噴流が前記第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるように前記インジェクタを配設し、該インジェクタをインジェクタの軸線の周方向に数度回転させたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項3】 吸気管から分岐して共通の燃焼室に開口する第一吸気ポート及び第二吸気ポートの前記開口部に各々設けられる第一吸気バルブ及び第二吸気バルブと、前記吸気管の上流に配設される二つの燃料噴射口を有するインジェクタとからなるエンジンの燃料供給装置において、前記二つの燃料噴射口を有するインジェクタを前記吸気管の軸線に一致させて配設すると共に、該軸線に一致させたインジェクタを前記吸気管の軸線の周方向に数度回転させたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、エアによって燃料を微粒化して噴射するエアアシストインジェクタの燃料噴射口を吸気バルブの縁部近傍に向けるようにしたエンジンの燃料供給装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】エンジンの燃焼室にスワール（旋回流）を生成させると、燃焼が改善されることは良く知られている。このスワールを生成する技術を図8乃至図10に基づいて説明する。図8は多気筒エンジンの一気筒部分の燃料供給装置を示したものである。このエンジンの燃料供給装置は各気筒共、同じ構成であるので一気筒を例にして説明する。図8に示すエンジンは各気筒ごと、二つの吸気ポート（図10をも参照）1、1Aと、二つの吸気バルブ2、2Aと、一個のエアアシストインジェクタ3とを備えたものである。

【0003】図9は上記エアアシストインジェクタ3の

実際の取り付けを示したもので、エアアシストインジェクタ3はその燃料噴射口を吸気管4に臨ませて取り付けられている。このエアアシストインジェクタ3は、アシスト（補助）エアによって燃料を微粒化し、エアと燃料の混合気を噴出させる機能を有するものである。この場合のアシストエアは第一、第二吸気ポート1、1A内に発生する負圧を利用して供給されている。なお、図9において、符号5は多気筒エンジン6のシリンダブロック、符号7はシリンダブロック5の上部のシリンダヘッドを各々示している。

【0004】エアアシストインジェクタ3の本体には、図10に示すように、通常、二方向に燃料を噴射する燃料噴射口（図示略）が設けられている。すなわち、エアアシストインジェクタ3を吸気管4の軸線に沿わせて配設した場合、エアアシストインジェクタ3の二つの燃料噴射口は、二つの吸気ポート1、1A及び二つの吸気バルブ2、2Aの軸中心に燃料を噴射するようになっている。

【0005】上記エンジン6において、燃焼室8にスワールを生成させる場合は、図8に示すように、二つの吸気ポート1、1Aの、例えば、片側の吸気ポート1Aをスワールコントロールバルブと呼ばれるバタフライ式のシャッター9によって塞ぐことにより、残った側の吸気ポート1から燃焼室8に混合気Aが流れ込むようにする。このように混合気Aが燃焼室8の中心より偏った方向から燃焼室8に流れ込むようにすると、燃焼室8にスワールSが生成される。

【0006】上記シャッター9は軸部材10に取り付けられ、軸部材10はアクチュエータ（図示略）等の駆動手段に接続されている。そして、例えば、エンジンが軽負荷状態のとき、軸部材10とアクチュエータ等からなる制御手段を作動させ、シャッター9を回動させて、片側の吸気ポート1Aを閉鎖し混合気Aが片側だけを流れるようにする。

【0007】なお、内燃機関の燃料供給装置として、特開平6-81755号公報に開示されているものがある。この公報に開示されているものは、吸気管から分岐して共通の燃焼室に開口する第1吸気ポート及び第二吸気ポートとを設け、これら第二吸気ポート及び第1吸気ポートの燃焼室に臨む開口部には各吸気ポートを開閉する吸気弁を各々設け、第一吸気ポートには前記燃焼室への吸気を運転状態に応じて制御する遮断弁を設けると共に、前記第1吸気ポート及び第二吸気ポートの分岐点の上流に一気筒当たり単一の燃料噴射弁を配設し、この燃料噴射弁の噴孔の直下流に棒状のガイド部材を設け、ガイド部材は、前記遮断弁が開状態のとき、燃料を第1吸気ポート及び第二吸気ポートに分配し、遮断弁が閉状態の時、第1吸気ポートへの燃料の分配を停止するものである（上記公報の第3頁第3欄第24行～第33行、第3頁第3欄第37行～第40頁、第3頁第3欄第49行

～第3頁第4欄第10行)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した従来技術において、燃焼室にスワールを生成させる機構として、スワールコントロールバルブと呼ばれるシャッタを制御手段により開閉作動するようにしているので、吸気ポートを閉鎖させるためには、シャッタ及び制御手段が必要となる。これによって、部品点数が増加すると共に、構造が複雑化して、製造コストが増大する虞がある。

【0009】なお、特開平6-81755号公報に開示されている内燃機関の燃料供給装置は、第一吸気ポートに遮断弁を設けて、運転状態に応じて吸気の分配を停止させ、スワールを生成するようにしたものであるが、吸気管に運転状態に応じて閉鎖制御する遮断弁が設けられているので、部品点数が増加する問題がある。

【0010】本発明は、上記従来課題を解決するためになされたもので、吸気管に配置したインジェクタの燃料噴射口を吸気バルブに対してオフセットさせたり、また、インジェクタを該インジェクタの軸線の周方向及び吸気管の軸線の周方向に回転させたりして、燃料噴射口の向きを変えて燃料を噴射させ、燃焼室内にスワールを生成するようにして、従来技術に比べて、部品点数を減少させると共に、構造を単純化させて、製造コストを低減させたエンジンの燃料供給装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、吸気管から分岐して共通の燃焼室に開口する第一吸気ポート及び第二吸気ポートの前記開口部に各々設けられる第一吸気バルブ及び第二吸気バルブと、前記吸気管の上流に配設される二つの燃料噴射口を有するインジェクタとからなるエンジンの燃料供給装置において、前記二つの燃料噴射口からの噴流が前記第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるように前記インジェクタを配設したことを特徴とするものである。

【0012】二つの燃料噴射口からの噴流が、第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるようにインジェクタを配設させる。これにより、二つの燃料噴射口の一つは第一吸気ポートの内周壁及び第一吸気バルブの周縁部側を向き、さらに、他の一つは第二吸気ポートの内周壁及び第一吸気バルブの周縁部側を向くようになる。したがって、吸気行程において、吸気バルブが開き、二つの燃料噴射口から混合気が噴射されると、その噴流は旋回流となって燃焼室に流れ込み、燃焼室にスワールが生成される。

【0013】請求項2記載の発明は、吸気管から分岐して共通の燃焼室に開口する第一吸気ポート及び第二吸気ポートの前記開口部に各々設けられる第一吸気バルブ及び第二吸気バルブと、前記吸気管の上流に配設される二つの燃料噴射口を有するインジェクタとからなるエンジ

ンの燃料供給装置において、前記二つの燃料噴射口からの噴流が前記第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるように前記インジェクタを配設し、該インジェクタをインジェクタの軸線の周方向に数度回転させたことを特徴とするものである。

【0014】二つの燃料噴射口からの噴流が、第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるようにインジェクタを配設させ、さらに、このインジェクタをインジェクタの軸線の周方向に数度回転させて配設させる。これによって、二つの燃料噴射口の一つは第一吸気ポートの内周壁の下側及び第一吸気バルブの周縁部側を向き、他の一つは第二吸気ポートの内周壁の上側及び第二吸気バルブの周縁部側を向くようになる。したがって、吸気行程において、吸気バルブが開き、インジェクタの二つの燃料噴射口から混合気が噴射されると、その噴流は旋回流となって燃焼室に流れ込み、燃焼室にさらに強いスワールが生成される。

【0015】請求項3記載の発明は、吸気管から分岐して共通の燃焼室に開口する第一吸気ポート及び第二吸気ポートの前記開口部に各々設けられる第一吸気バルブ及び第二吸気バルブと、前記吸気管の上流に配設される二つの燃料噴射口を有するインジェクタとからなるエンジンの燃料供給装置において、前記二つの燃料噴射口を有するインジェクタを前記吸気管の軸線に一致させて配設すると共に、該軸線に一致させたインジェクタを前記吸気管の軸線の周方向に数度回転させたことを特徴とするものである。

【0016】二つの燃料噴射口を有するインジェクタを吸気管の軸線に一致させて配設し、この状態のインジェクタを吸気管の軸線の周方向に数度回転させることにより、二つの燃料噴射口の一つは第一吸気ポートの内周壁の下側及び第一吸気バルブの周縁部側に向き、他の一つは第二吸気ポートの内周壁の上側及び第二吸気バルブの周縁部側を向くようになる。したがって、吸気行程において、吸気バルブが開き、インジェクタの二つの燃料噴射口から混合気が噴射されると、その噴流は旋回流となって燃焼室に流れ込み、燃焼室にスワールが生成される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を図1に基づき、図8乃至図10と同一の部材には同一の符号を付して説明する。図1で示すものは多気筒エンジン6の内の一気筒部分の燃料供給装置の概略を示したもので、燃料供給装置は各気筒とも同じ構造であるので、便宜上、一気筒を利用して説明する。図において、エンジン6の吸気管4には、分岐した二つの吸気ポート、すなわち、第一吸気ポート1及び第二吸気ポート1Aが形成されている。これら第一吸気ポート1及び第二吸気ポート1Aの下流端は共通の燃焼室8に開口されている。

【0018】燃焼室8と第一吸気ポート1とを連通させる開口部には第一吸気バルブ2が開閉可能に設けられている。また、燃焼室8と第二吸気ポート1Aとを連通させる開口部には第二吸気バルブ2A（図9参照）が開閉可能に設けられている。さらに、吸気管4の第一吸気ポート1と第二吸気ポート1Aとの分岐点の上流には、アシストエアにより燃料を微粒化し、そのエアと燃料の混合気Aを第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2A等に向けて噴射し、混合気を燃焼室8に供給するエアアシストインジェクタ3が配設されている。

【0019】エアアシストインジェクタ3の先端部には、図2に示すような、二つの燃料噴射口3aが一体に設けられている。二つの燃料噴射口3aは、エアアシストインジェクタ3の本体を吸気管4の軸線（後述）に一致させて配置した場合（図10参照）、第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aの径中心を向く角度に形成されている。また、エアアシストインジェクタ3の側壁にはアシストエアを導入する、各々の燃料噴射口3aに連通するエア導入口3bが二つ設けられている。アシストエアは、本実施の形態の場合には、第一吸気ポート1及び第二吸気ポート1A内に発生する負圧によって供給される。

【0020】そして、エアアシストインジェクタ3に設けた二つの燃料噴射口3aからの噴流が、第一吸気バルブ2の径中心2a及び第二吸気バルブ2Aの径中心2aに対してオフセットされるように、すなわち、噴流が第一吸気ポート1の内周壁及び第一吸気バルブ2の周縁部側の一侧に、また、第二吸気ポート1Aの内周壁及び第二吸気バルブ2Aの周縁部側の一侧に向かって流れるように、エアアシストインジェクタ3の本体が吸気管4の軸線X（後述）に対してオフセットされて配設されている。すなわち、エアアシストインジェクタ3の本体は、図1において、吸気管4の軸線X上を中心に上面視時計回りに5°回転させて配設されている。なお、エアアシストインジェクタ3は燃料噴射口3aと本体とから概略構成されている。

【0021】なお、図1で、符号Xで示すものは、燃焼室8の中心に向いた吸気管4の軸線である。この軸線Xはエアアシストインジェクタ3の燃焼室8の中心に向いた軸線（符号なし）とも一致している。また、符号X'で示すものは、エアアシストインジェクタ3の本体を吸気管3の軸線Xに対してオフセットさせた場合のエアアシストインジェクタ3の軸線である。さらに、符号Rは、エアアシストインジェクタ3がオフセットした角度（5°）を示している。

【0022】なお、二つの燃料噴射口3aからの噴流が、第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aに対してオフセットされるようにエアアシストインジェクタ3の本体を、図1において、吸気管4の軸線X上を中心に上面視時計回りに5°回転させて配設させているが、この

ようにせず、エアアシストインジェクタ3の本体を、図1において、吸気管4の軸線X上を中心に上面視反時計回りに5°回転させて配設させてもよい。

【0023】この場合、燃料噴射口3aからの噴流は、第一吸気ポート1の内周壁及び第一吸気バルブ2の周縁部の他側や、第二吸気ポート1Aの内周壁及び第二吸気バルブ2Aの周縁部の他側に向かって流れることになる。また、エアアシストインジェクタ3の二つの燃料噴射口3aだけを第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aに対してオフセットさせるようにしてもよい。この場合はエアアシストインジェクタ3は吸気管4の軸線Xと一致し、オフセットされない。

【0024】以上説明したように、エアアシストインジェクタ3の二つの燃料噴射口3aが、第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aに対してオフセットされるように、エアアシストインジェクタ3の本体を吸気管4の軸線Xに対してオフセットさせて配設させているので、すなわち、エアアシストインジェクタ3の本体を、図1において、上面視時計回りに5°回転させて配設させているので、二つの燃料噴射口3aは第一吸気ポート1と第二吸気ポート1Aの内周壁、及び第一吸気バルブ1と第二吸気バルブ1Aの周縁部側を向くようになる。

【0025】これにより、吸気行程において、第一及び第二吸気バルブ2、2Aが開き、エアアシストインジェクタ3の燃料噴射口3aから混合気Aが噴射されると、その噴流は旋回流となって燃焼室8内に流れ込み、図1に示すように、燃焼室8内にスワール（旋回流）が生成される。

【0026】次に、図3によって実施の形態の他の例を説明する。なお、図1と同一の部分には同一の符号を付す。この実施の形態の特徴は、エアアシストインジェクタ3の二つの燃料噴射口3aからの噴流が、第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aに対してオフセットされるように、エアアシストインジェクタ3の本体が吸気管4の軸線Xに対してオフセットされて配設されている。

【0027】すなわち、エアアシストインジェクタ3の本体を、図3において、吸気管4の軸線X上を中心に上面視時計回りに5°回転させて配設させ、さらに、このオフセットさせたエアアシストインジェクタ3を、オフセットしたエアアシストインジェクタ3の軸線X'の周方向、時計回りに30°回転させたもの（図3の矢印Bのように、燃焼室8に向かって時計回り）である。

【0028】このようにすると、二つの燃料噴射口3aの一方は、第一吸気ポート1の内周壁の下方及び第一吸気バルブ2の周縁部を向くようになり、また、燃料噴射口3aの他方は、第二吸気ポート1Aの内周壁の上方及び第二吸気バルブ2Aの周縁部を向くようになる（図3をC方向から見た図4参照）。

【0029】このように構成することにより、吸気行程において、第一及び第二吸気バルブ2、2Aが開き、エ

エアアシストインジェクタ3の燃料噴射口3aから混合気が噴射されると、その噴流は旋回流となって、第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aから燃焼室8内に流れ込み、図3に示すように、燃焼室8内にはより強いスワール（旋回流）Sが生成される。

【0030】上記図1に示す実施の形態と、図3に示す実施の形態の他の例との燃焼変動の測定結果を図5に示す。このときの測定条件は、冷機時におけるファストアイドリングで行い、水温は35℃である。測定結果において、図10に示す従来の燃料供給装置よりも、本発明の実施の形態のエアアシストインジェクタ3の本体を、図1において、上面視時計回りに5°回転させて配置した燃料供給装置、及び本発明の実施の形態の他の例のエアアシストインジェクタ3を、図3において、上面視時計方向に5°回転させ、さらに、このオフセットさせたエアアシストインジェクタ3を軸線X'の周方向、時計回りに30°回転させた燃料供給装置の方が燃焼変動が小さかった。すなわち、安定してエンジンが回転するようになる良好な結果を得た。

【0031】次に、図6及び図7によって実施の形態のさらに他の例を説明する。なお、図1乃至図4と同一の部分には同一の符号を付す。この実施の形態の特徴は、二つの燃料噴射口を有するエアアシストインジェクタ3を吸気管4の軸線Xに一致させて配設し、この状態のエアアシストインジェクタ3を吸気管4の軸線Xの周方向、時計回り（図6の矢印Bで示すように、吸気管4の燃焼室8に向かって時計回り）に30°回転させたものである。

【0032】このようにエアアシストインジェクタ3を吸気管4の軸線Xの周方向、時計回りに30°回転させることにより、二つの燃料噴射口の一方は第一吸気ポート1の内周壁の下方（図4参照）及び第一吸気バルブ2の周縁部を向くようになり、また、燃料噴射口の他の一つは第二吸気ポート1Aの内周壁の上方（図4参照）及び第二吸気バルブ2Aの周縁部に向くようになる。なお、図7において、符号11はピストンを示す。

【0033】この状態で、吸気行程において、第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aを開き、エアアシストインジェクタ3の燃料噴射口3aから混合気Aを噴射させると、各々の吸気ポート、すなわち、第一吸気ポート1及び第二吸気ポート1A内に旋回流が生じ、旋回流は第一吸気バルブ2及び第二吸気バルブ2Aの周縁部側より燃焼室8内に入り、燃焼室8内にスワールSが生成される（図7参照）。なお、図6に示すように、吸気ポート1、1A内に生じる旋回流はどちらの吸気ポート1、1Aも右ねじ方向である。

【0034】近年、有害な排気ガスを低減させるために、エアアシストインジェクタ3を採用したエンジンに関する文献が多く見られる。本発明はこのエアアシストインジェクタ3を用いたスワール生成のための機構を示

したものである。このエアアシストインジェクタ3がエンジン6に採用されていれば、エアアシストインジェクタ3の吹出し方向をオフセットさせるだけで容易にスワールSを発生させることができる。この場合の製造コストは従来のスワールコントロールバルブ、すなわち、シャッター9を設けたものに比べてかなり低く抑えることが可能である。

【0035】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、二つの燃料噴射口からの噴流が、第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるようにインジェクタが配設されているので、吸気行程の際、インジェクタの二つの燃料噴射口から混合気を噴射させれば、その噴流は旋回流となって燃焼室に流れ込み、吸気管にシャッターや制御手段を設けることなしに、燃焼室にスワールを生成させることができる。

【0036】請求項2記載の発明は、二つの燃料噴射口からの噴流が、第一吸気バルブ及び第二吸気バルブに対しオフセットされるようにインジェクタを配設し、該配設したインジェクタをインジェクタの軸線の周方向に数度回転させたので、これによって、二つの燃料噴射口の内の一つは第一吸気ポートの内周壁の下方及び第一吸気バルブの周縁部側に向き、他の一つは第二吸気ポートの内周壁の上方及び第二吸気バルブの周縁部側に向くようになる。この状態において、吸気行程の際、インジェクタの二つの燃料噴射口から混合気を噴射させれば、その噴流は旋回流となって燃焼室に流れ込み、吸気管にシャッターや制御手段を設けることなしに、燃焼室にさらに強いスワールを生成させることができる。

【0037】請求項3記載の発明は、二つの燃料噴射口を有するインジェクタを吸気管の軸線に一致させて配設し、この状態のインジェクタを吸気管の軸線の周方向に数度回転させることにより、二つの燃料噴射口の内の一つは第一吸気ポートの内周壁の下方及び第一吸気バルブの周縁部を向き、他の一つは第二吸気ポートの内周壁の上方及び第二吸気バルブの周縁部を向くようになる。この状態において、吸気行程の際、吸気バルブが開き、インジェクタの燃料噴射口から混合気が噴射されると、その噴流が旋回流となって燃焼室に流れ込み、吸気管にシャッターや制御手段を設けることなしに、燃焼室にスワールを生成させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す模式図である。

【図2】図1に示すエアアシストインジェクタの燃料噴射口の断面図である。

【図3】本発明の実施の形態の他の例を示す模式図である。

【図4】図3に示すものをC方向から見た模式図である。

【図5】本発明のものと、従来ものとの燃焼変動を示す比較図である。

【図6】本発明の実施の形態のさらに他の例を示す模式図である。

【図7】図6に示すものをD方向から見た縦方向模式図である。

【図8】従来のエンジンの燃料供給装置の一部を示す模式図である。

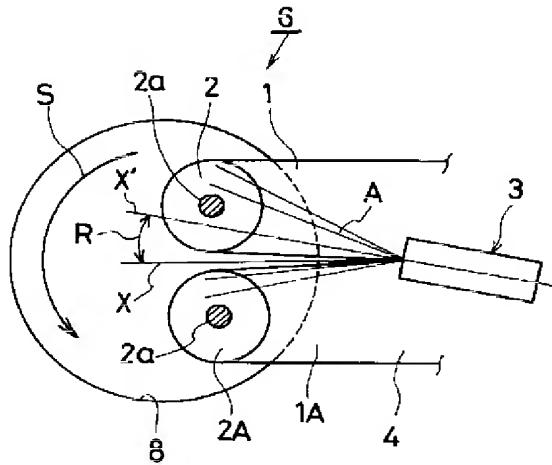
【図9】従来のインジェクタの取付位置を説明するための断面図である。

【図10】従来の燃料供給装置の噴射方向を示す模式図である。

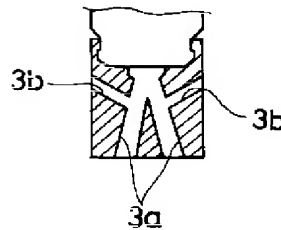
【符号の説明】

- 1 第一吸気ポート
- 1A 第二吸気ポート
- 2 第一吸気バルブ
- 2A 第二吸気バルブ
- 3 エアアシストインジェクタ
- 3a 燃料噴射口
- 4 吸気管
- 8 燃焼室
- X 吸気管の軸線
- X' エアアシストインジェクタの軸線

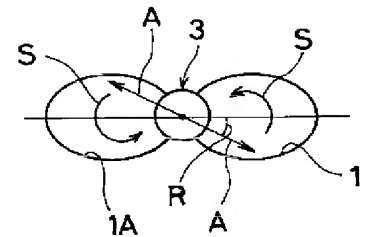
【図1】



【図2】



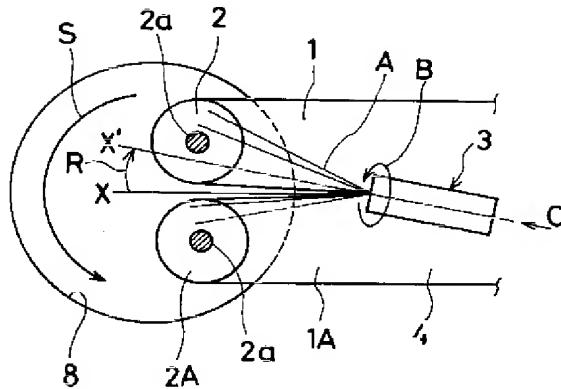
【図4】



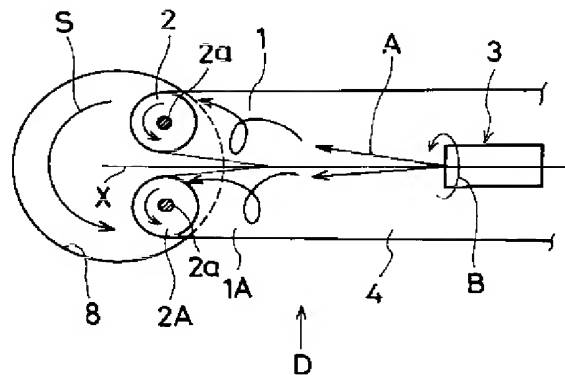
【図5】

	燃焼変動
実施の形態の一例（図1の5°傾斜）	8.6%
実施の形態の他の例（図3の5°傾斜、30°回転）	9.3%
従来例（図10のもの）	10.0%

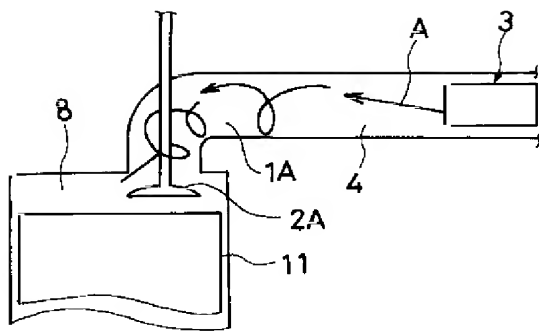
【図3】



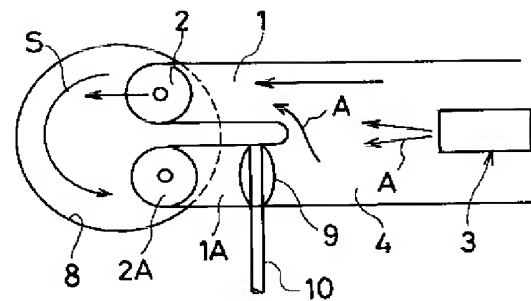
【図6】



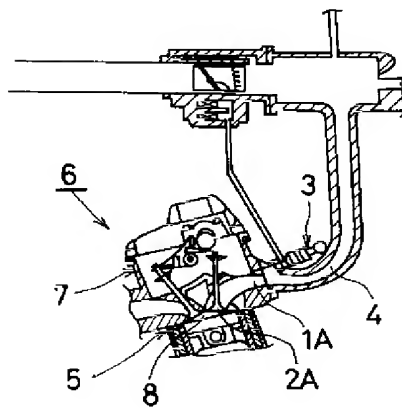
【図7】



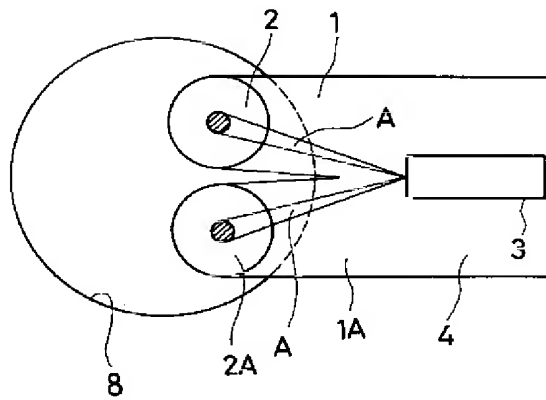
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 61/18  
69/00

識別記号

3 6 0  
3 6 0

F I

F 0 2 M 61/18  
69/00

3 6 0 G  
3 6 0 B